

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-251904

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 P 1/203  
1/208

A

審査請求 未請求 請求項の数9(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-121089

(22)出願日 平成4年(1992)4月16日

(31)優先権主張番号 6 8 8 0 3 8

(32)優先日 1991年4月19日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 591023088

スペース・システムズ・ローラル・インコーポレイテッド

アメリカ合衆国94303カリフォルニア州パロ・アルト、ファビアン・ウェイ3825

(72)発明者 スラヴォミール・ジェイ・フィエジウスコ  
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロ・アルト、ニューベリ・コート4268(72)発明者 ジョン・エイ・カーティス  
アメリカ合衆国カリフォルニア州サニベイル、イースト・イープリン・アベニュー730

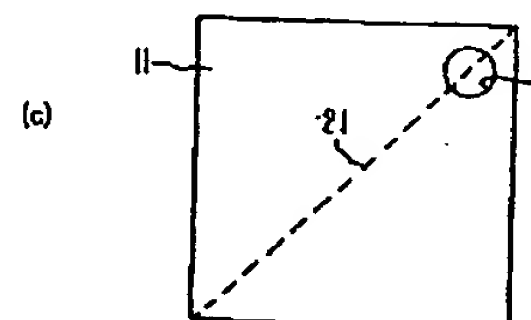
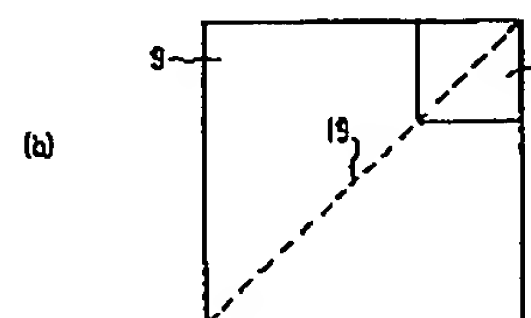
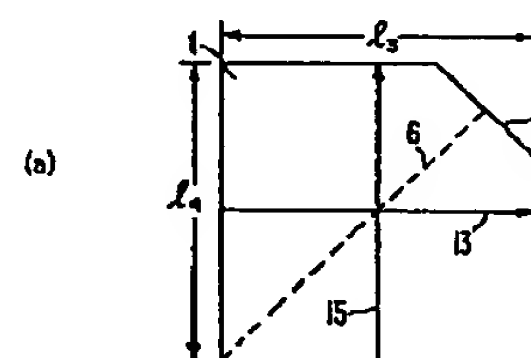
(74)代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

(54)【発明の名称】 小型デュアルモードプレーナフィルター

## (57)【要約】

【目的】 本発明は、従来のフィルターの欠点であった比較的大きいサイズを縮小し、コストを抑えることが目的である。

【構成】 図2は、固有ベクトル13及び15で示される直交共振信号の半波長に等しい側長 $l_3$ 及び $l_4$ を持つ正方形の共振器1を示す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁氣的信号の二つのモードを伝導するための一対の直交共振経路と、二つのモード間の電磁氣的信号を結合するための共振手段の少なくとも一つの角に位置する摂動手段と、をもつ実質的には正方形の共振手段と、

前記信号が前記共振経路に沿って伝搬されるように前記電磁氣的信号を前記共振手段へ伝送するように前記共振手段と電磁氣的に接続された少なくとも一つの信号入力と、

前記共振手段からの結合された前記電気信号を伝送するための前記共振手段と電氣的に接続された少なくとも一つの信号出力と、

を有するデュアルモードプレーナフィルタ。

【請求項2】 共振手段がマイクロストリップを使用し形成される請求項1に記載のプレーナフィルタ。

【請求項3】 共振手段がストリップラインを使用して形成される請求項1に記載のプレーナフィルタ。

【請求項4】 マイクロストリップが超伝導体である請求項3に記載のフィルタ。

【請求項5】 ストリップラインが超伝導体である請求項4に記載のフィルタ。

【請求項6】 摂動手段が、直交電磁氣的信号を乱して電磁氣的信号の結合するために少なくとも一つのノッチを有する請求項1に記載のプレーナフィルタ。

【請求項7】 摂動手段が、直交電磁氣的信号を乱して電磁氣的信号の結合するために金属製スタブを有する請求項1に記載のプレーナフィルタ。

【請求項8】 摂動手段が、直交電磁氣的信号を乱して電磁氣的信号の結合するために誘電スタブから成る請求項1に記載のプレーナフィルタ。

【請求項9】 信号の入出力が、容量的間隙によって共振手段と電磁氣的に接続される請求項1に記載のプレーナフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高周波電気回路に関し、さらに特定すると、プレーナ伝送線路の製造技術を使用して形成されるマイクロ波通信フィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ブロードサイドエッジの接続されたフィルタのような単一モードプレーナマイクロ波フィルタの設計技術は以前から確立されている。プレーナマイクロ波フィルタには、しばしばマイクロストリップやストリップラインの製造技術を使用して形成される。マイクロストリップは、誘電基質によって分離された二つの金属層の一方の層上の回路パターンをエッチングすることによって形成される。エッチングされない方は、接地平面として機能する。ストリップライン回路は、金属

製接地平面によって被覆された外面をもつ二つの誘電層に挟まれた金属層をエッチングすることによって製造される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの単一モードのプレーナフィルタは、それらの一般的に高い挿入損失のために最高性能のマイクロ波の応用としては有用性が制限され、5%以下のフィルタの通過帯域に対しては実行不能となる。通信衛星の周波数マルチプレクサに対する最高性能の要求は、一般にデュアルモードキャビティ若しくは誘電共振器フィルタの使用を必要として、しばしば1%以下の通過帯域をもつ自己等化された準楕円的な応答を実現する。これらのフィルタは、比較的大きいサイズとコストのかかる欠点を持つ。

10

20

30

40

50

【0004】Snellの米国特許番号第3,796,970号において、直交共振フィルタは、二つの面の寸法が所望周波数の半波長になるように設計されることが開示されている。図1は、側長が $l_1$ と $l_2$ の矩形型をもつSnellの共振器2を示す。信号導体4は、共振器2の入出力信号を結合するために使用される。したがって、この部品は、二つの共振直交定在波を支持し、各波に対して外部結合が独立して提供し得る。

【0005】ソ連国特許番号第1,062,809号においては、矩形の共振器が、共振器と電磁氣的に接続される入出力を有することが開示されている。日本国第58-99002号においては、中心の周波数とマイクロ波フィルタの帯域を同調するためのスロット線路リング内の調整可能なノッチが開示されている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に従うと、デュアルモードマイクロストリップ共振器1が、高性能マイクロ波通信回路の設計に使用される。摂動が、固有ベクトル13及び15の二等分線によって形成される対称軸6上の一点で従来技術のデュアルモード共振器2(図1)に付加される。ベクトル13及び15は、従来技術の共振器を特徴付けている直交デュアルモードを示す。共振器1に付加されたこの摂動が、共振器1内の二つの直交モード間の結合を促進する。本発明の方法で二直交モードを結合することによって、各共振器1が、第二オーダーの伝達関数(二つの周波数ポールをもつ)を実現するのに使用される。多重共振器1を結合することは、より高いオーダーのフィルタ回路の十分な実現を可能にする。

## 【0007】

【実施例】図2(a)には、本発明のデュアルモードマイクロストリップ共振器1が図示されている。好ましい実施例においては、共振器1は、それぞれ固有ベクトル13及び15で示される直交共振信号の半波長長に等しい側長 $l_3$ 及び $l_4$ をもつ形状上実質的に正方形であ

る。ベクトル13及び15は、対称軸6によって二等分される。結合ノッチ3は、軸6がノッチ3を二等分するように対称軸6と垂直の関係にある。結合ノッチ3は、ベクトル13及び15で示される各共振信号を対称的に反射させて直交方向の一致する信号と結合させる。

【0008】ノッチ3の目的が共振信号を歪ませて振動を起こすことにあるから、信号を歪ませるノッチ3の位置は、直交信号の結合に作用するであろう。固有ベクトル13及び15は、それらが共振器の縁に平行なように任意の方向に配向され得る。ノッチ3は、上記のように二等分する対称軸6に応じて位置付けられ得る。共振器1の複数の角に位置付けられる多重ノッチ3若しくは振動手段を使用することによって結合に作用させることも可能である。ノッチの方向付けの可変性は、ノッチ67の変化するところが図5に示されている。図6においては、共振器77の三つは、回路の内側に方向付けられる三つのノッチ79をもつ一方第四はランダムに外向きに方向付けられている。

【0009】いくつかの損失が、共振方向で使用可能な広範囲な寸法形状によって減少されることから、実質的に正方形の共振器1の使用は、より高いQ値を提供することによって単一モード共振器フィルター以上の利点を提供する。これらのQファクターは、超電導材料が回路構成要素を構成する際に使用されるときかなり改善される。また、実質的に矩形の共振器の使用は、デュアルモードの設計と楕円関数及び自己等化されたプレーナフィルター設計の実現を促進する。

【0010】図2(b)には、本発明のスタブ5の振動を有する共振器9が図示されている。このスタブ5は、図2(a)のノッチ3に対する代替物として動作して、共振器9を横断する二つの独立直交モードを一緒に結合する。このスタブ5は、共振器9にある電磁界を振動する任意の対称形に、また任意の物質から構成し得る。このスタブ5は、金属もしくは誘電物質を共振器9の面上に堆積することによって形成し得る。スタブ5の型は、この図形が対称軸19に関して対称的な信号反射(各側で半分)を起こすことを除いて臨界的でない。図2

(c)は、スタブ5の代わりの結合手段としてホール7を使用する共振器11を示す。図2(b)のスタブ5のように、ホールは対称軸21に関して対称的な信号反射を作り出す。

【0011】図3を参照するに、入力伝導リード線37及び39は、共振器35へ電磁氣的な信号を供給するために使用される。入力37、39と出力41、43は間隙C1~C4のそれぞれを通過して共振器35に容量的に接続される。入力37から共振器35へ入る信号は、固有ベクトル31に沿って共振する電磁氣的信号をもたらす。入力伝導リード線39はベクトル31と直交する固有ベクトル33に沿って共振する信号をもたらす。ノッチ47は、ベクトル31、33によって示される各共

振信号を対称的に反射して直交方向の対応する信号と結合する。入力37及び39と共振器47の間の接続は、入力37、39のストリップが共振器47の縁の中心に配置されるように調整される。この形状は、最大の共振器の信号強度の点での結合を提供するが、これに代わる他の接続図は、米国特許第3,796,970号に開示されているような技術で十分知られている。出力41と出力43は、共振器35からの結合された信号要素を伝送するのに使用される。

10 【0012】図4には、本発明のデュアルモード共振器20、22を使用する第四オーダーのフィルターの斜視図が示されている。この回路の構成は、導体の接地平面28の上部に誘電基質30を形成することによって製造される。種々の回路要素16、20、24、22、18は、マイクロストリップ若しくはストリップ線路のプレーナ製造技術を使用して堆積あるいは食刻される。図4の第四オーダーのフィルターにおいて、伝導リード線16は入力信号を共振器20へ供給する。共振器20のデュアルポールの発生は、ノッチ26を通過して直交信号要素の結合に影響する。第二オーダーの信号は、その後伝導リード線24に沿って付加的な第二オーダーフィルタリングが導入される第二共振器要素22へ伝送される。この第四オーダー回路の出力信号は、出力18に沿ってサンプルされる。

20 【0013】図5に関して、本発明の四つのデュアルモード共振器63を使用する第八のオーダーフィルターが開示されている。入力信号は、連続して入力61でサンプルされ、共振器要素63を通過して波され、伝導リード線65によって結合される。このフィルター構成の第八オーダーの出力は、出力69によってサンプルされる。

30 【0014】図6に関して、本発明のデュアルモード共振器77を使用する第八オーダーフィルターの別の実施例が示されている。この回路への入力信号は、入力81を通過して供給される。共振器77のそれぞれが、ノッチ79によって促進される二直交要素の結合によって第二オーダー効果をj提供する。個々の共振器要素77は伝導リード線75によってともに結合され、回路は、出力83でサンプルされる。

40 【0015】以上、本発明は、いくつかの特殊な実施例を参照して説明された。別の実施例が、この開示により当業者にとって容易に考えられることは明白である。したがって、本発明は発明の範囲に開示されたこと以外は制限するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】デュアルモード共振器2を示す従来技術のマイクロストリップ型プレーナ伝送線路の平面図。

【図2】aはノッチ3を有するデュアルモードマイクロストリップ型共振器1の平面図、bはスタブ5を有するデュアルモードマイクロストリップ型共振器9の平面図、cはホール7を有するデュアルモードマイクロスト

リップ型共振器11の平面図。

【図3】本発明の共振器35を有し、伝達線路37、39、41及び43を結合するデュアルモードマイクロストリップ型共振器35の平面図。

【図4】本発明のデュアルモード共振器20、22を使用する第四オーダーのフィルターのレリーフ図。

【図5】本発明のデュアルモード共振器63を使用する第八オーダーのフィルターの平面図。

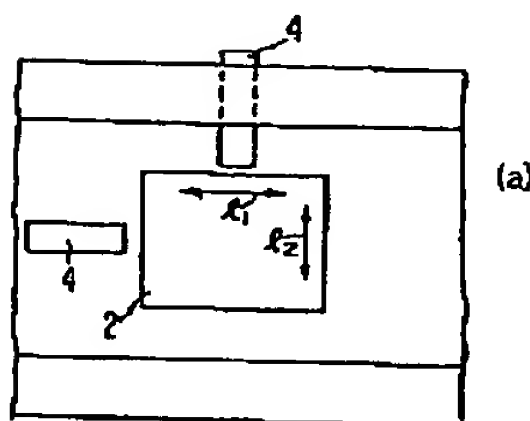
【図6】本発明のデュアルモード共振器77を使用する第八オーダーのフィルターの平面図。

【符号の説明】

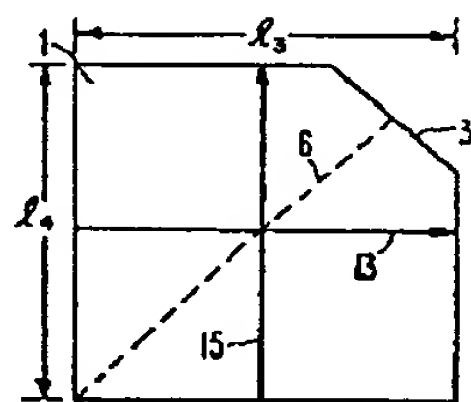
- 1 デュアルモード共振器
- 2 従来のデュアルモード共振器
- 3 ノッチ
- 5 スタブ
- 6 対称軸
- 7 ホール
- 9 共振器
- 11 共振器
- 13 固有ベクトル
- 14 フィルター
- 15 固有ベクトル
- 19 対称軸

- 20 共振器
- 21 対称軸
- 22 共振器
- 28 グランド平面
- 30 誘電基質
- 31 固有ベクトル
- 33 固有ベクトル
- 35 共振器
- 37 入力
- 39 入力
- 43 出力
- 45 出力
- 47 ノッチ
- 61 入力
- 63 共振器
- 65 伝導リード線
- 67 ノッチ
- 69 出力
- 75 伝導リード線
- 77 共振器
- 79 ノッチ
- 81 入力
- 83 出力

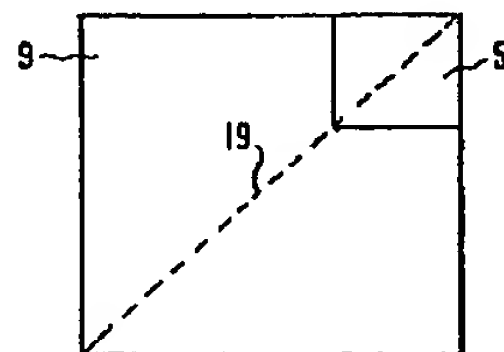
【図1】



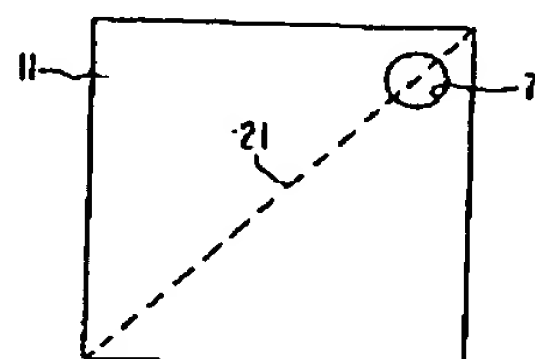
【図2】



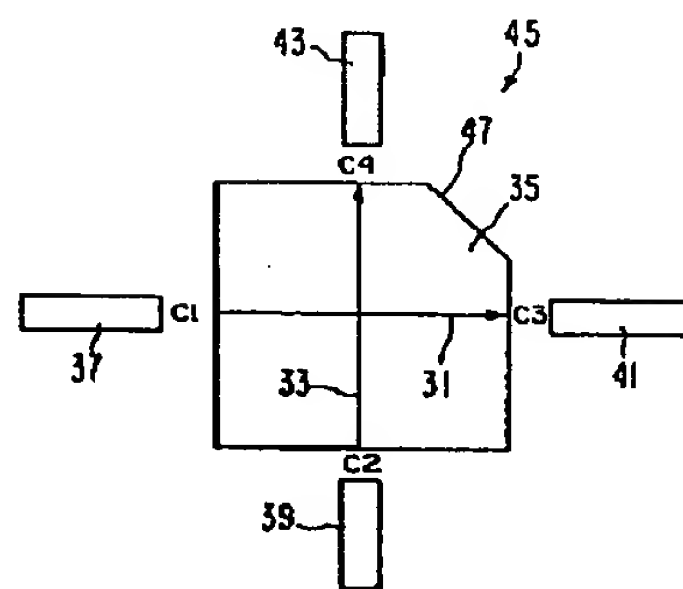
(b)



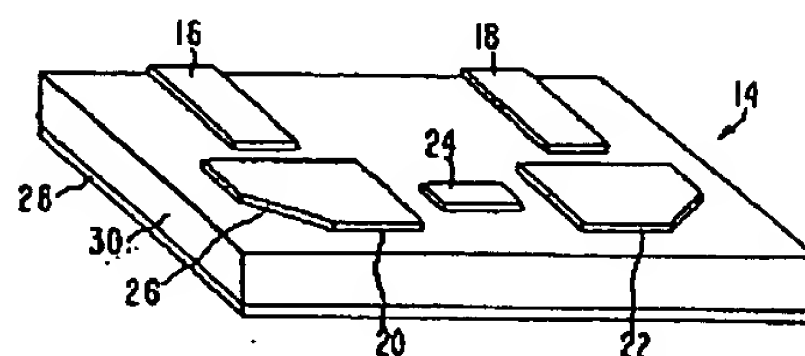
(c)



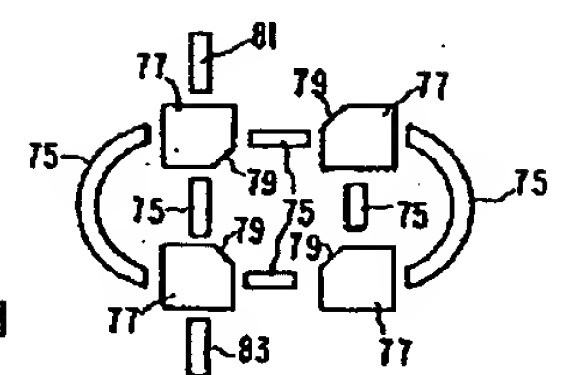
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

